

ATTORNEY DOCKET NO.: 71163

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : GERDER et al.
Serial No :
Confirm No :
Filed :
For : BREATHING GAS TUBE...
Art Unit :
Examiner :
Dated : December 16, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY DOCUMENT

In connection with the above-identified patent application, Applicant herewith submits a certified copy of the corresponding basic application filed in


Germany

Number: 103 12 881.6

Filed: 22/March/2003

the right of priority of which is claimed.

Respectfully submitted
for Applicant(s),

By: 
John James McGlew
Reg. No.: 31,903
McGLEW AND TUTTLE, P.C.

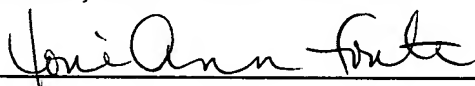
JJM:tf
Enclosure: - Priority Document
71163.4

DATED: December 16, 2003
SCARBOROUGH STATION
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827
(914) 941-5600

NOTE: IF THERE IS ANY FEE DUE AT THIS TIME, PLEASE CHARGE IT TO OUR
DEPOSIT ACCOUNT NO. 13-0410 AND ADVISE.

I HEREBY CERTIFY THAT THIS CORRESPONDENCE IS BEING DEPOSITED WITH
THE UNITED STATES POSTAL SERVICE AS EXPRESS MAIL, REGISTRATION NO.
EV323629755US IN AN ENVELOPE ADDRESSED TO: COMMISSIONER FOR
PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450, ON December 16, 2003

McGLEW AND TUTTLE, P.C., SCARBOROUGH STATION,
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827

By:  Date: December 16, 2003

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 12 881.6

Anmeldetag: 22. März 2003

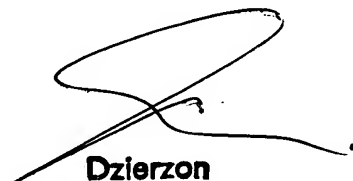
Anmelder/Inhaber: Drägerwerk Aktiengesellschaft, Lübeck/DE

Bezeichnung: Atemgasschlauch für ein Atemgerät

IPC: A 61 M, A 62 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 08. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Dzierzon

Beschreibung

Drägerwerk AG, Moislinger Allee 53 - 55, 23542 Lübeck, DE

5

Atemgasschlauch für ein Atemgerät

10

Zur Steuerung von Atemgeräten werden Sensoren eingesetzt, mit denen in der Nähe des Probanden Messungen im Atemgasstrom durchgeführt werden. So ist die probandennahe Messung des Atemgasvolumenstroms Bestandteil einer Vielzahl von heutigen Atemgeräten, beispielsweise im medizinischen Bereich. Im medizinischen Bereich werden Atemgeräte überwiegend als maschinelle Beatmungsgeräte zur Beatmung von Patienten eingesetzt. Die Aufgabe der Sensoren besteht hier darin, Atemgasparameter zu erfassen, damit das Beatmungsgerät möglichst optimal an den Atemgasbedarf des Patienten angepasst wird. Atemgeräte gibt es auch im Atemschutz in Form von Kreislauf-Atemschutzgeräten oder Gebläseatmern. Die Aufgabe dieser Atemgeräte besteht darin, einen im Einsatz befindlichen Geräteträger ausreichend mit Atemgas zu versorgen.

20

25

Ein Atemgerät für medizinische Anwendungen ist aus der US 4,323,064 bekannt geworden. Ein Einatemschlauch und ein Ausatemschlauch sind über ein Y-Stück miteinander verbunden, wobei an das zum Patienten weisende Ende des Y-Stückes ein Flowsensor und ein Beatmungstubus angeschlossen sind. Der Flowsensor erfasst sowohl den Gasfluss während der Einatemphase und während der Ausatemphase. Die elektrische Kontaktierung des Flowsensors erfolgt über eine Kabelverbindung, die unmittelbar vom Atemgerät zum Flowsensor verläuft.

30

Nachteilig bei dem bekannten Atemgerät ist, dass die Kabelverbindung separat von den Atemgasschläuchen zum Auswertegerät geführt werden muss. Werden

neben dem Gasfluss auch andere Gasparameter gemessen, wie beispielsweise die Atemgastemperatur, die O₂- oder CO₂-Konzentration, sind weitere Kabelverbindungen erforderlich. Dieses ergibt in der Summe eine Vielzahl von Kabelverbindungen, die aufgrund der patientennahen Anbringung der Sensoren, pflegerische Maßnahmen am Patienten beeinträchtigen.

Aus der EP 201 985 A1 ist ein Atemgasschlauch bekannt, der einen spiralförmig längs des Schlauches verlaufenden Heizdraht aufweist. Parallel zum Heizdraht wird ein Sensordraht geführt, der zur Kontaktierung von Temperatursensoren dient, die jeweils an den Enden des Atemgasschlauches angeordnet sind.

Nachteilig bei dem bekannten Atemgasschlauch ist, dass Sensoren, die sich an benachbarten, mit dem Atemgasschlauch verbundenen Konnektoren befinden, über separate elektrische Steckverbindungen an den Sensordraht angeschlossen werden müssen. Da Atemgasschläuche im klinischen Routinebetrieb regelmäßig sterilisiert beziehungsweise desinfiziert werden, unterliegen derartige Steckverbindungen einem hohen Verschleiß und es können sich zudem Übergangswiderstände an den Kontaktstellen bilden, die die oft sehr kleinen Messsignalspannungen verfälschen. Bei elektrischen Steckverbindungen ist außerdem die Anzahl der Steckzyklen begrenzt, so dass nach einer gewissen Gebrauchszeit aufgrund von unbrauchbar gewordenen Kontakten der ganze Atemgasschlauch ersetzt werden muss.

25

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Atemgasschlauch derart zu verbessern, dass eine Signalschnittstelle für eine an den Atemgasschlauch anschließbare Sensoreinrichtung unempfindlich gegenüber Aufbereitungsmaßnahmen ist.

30

Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Der Vorteil der Erfindung besteht im Wesentlichen darin, dass durch Kombination einer Signalleitung für Sensordaten, die längs des Atemgasschlauches verläuft, mit einer berührungslosen Schnittstelle zwischen dem Atemgasschlauch und der Sensoreinrichtung einerseits eine separate, zusätzlich zum Atemgasschlauch verlaufende Kabelverbindung vermieden wird und andererseits die Sensordaten unmittelbar über die berührungslose Schnittstelle und den Atemgasschlauch an das Atemgerät übertragen werden können. Als berührungslose Schnittstelle eignet sich beispielsweise eine optische Schnittstelle, die sich dadurch auszeichnet, dass sie besonders unempfindlich gegenüber äußeren Störeinflüssen, insbesondere Magnetfeldern, ist. Zur Ansteuerung der optischen Schnittstelle besitzt die Sensoreinrichtung eine eigene Energieversorgung, zum Beispiel in Form einer Batterie. Der Einsatzbereich der Erfindung ist nicht auf Atemgeräte im medizinischen Bereich beschränkt, sondern er erstreckt sich ebenso auf Atemgeräte im Atemschutz.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei der optischen Schnittstelle erfolgt die Übertragung der Sensordaten in vorteilhafter Weise über einen oder mehrere Lichtwellenleiter als Signalleitung. Der Lichtwellenleiter wird entweder an den Atemgasschlauch angeklebt oder direkt an das Schlauchmaterial mit anvulkanisiert. Es sind dann an beiden Enden des Atemgasschlauches optische Schnittstellen vorhanden.

In zweckmäßiger Weise ist die Signalleitung als eine Zwei- oder Mehrdrahtleitung ausgeführt. Die Zweidrahtleitung gestattet hierbei einen sogenannten halb-Duplexbetrieb, bei dem Steuer- und Messdaten im Wechsel übertragen werden. Bei einer Dreidrahtleitung ist ein gesteuerter halb-Duplexbetrieb möglich. Eine Vierdrahtleitung ermöglicht einen voll-Duplexbetrieb, der insbesondere dann zweckmäßig ist, wenn die Sensoreinrichtung mehrere Sensoren enthält und damit eine Vielzahl unterschiedlicher Sensordaten übertragen werden müssen.

5 In vorteilhafter Weise erfolgt die Signalübertragung zwischen dem Atemgerät und der Sensoreinrichtung bidirektional über ein Daten-BUS-System. Auf diese Weise ist es möglich, die Daten von unterschiedlichen Sensoren innerhalb der Sensor-
einrichtung über eine einzige Datenleitung zu übertragen. Als Datenleitung eignet sich bevorzugt eine Zweidrahtleitung. Es können aber auch mehrere Leitungen
10 spiralförmig längs des Schlauches geführt werden.

Besonders vorteilhaft ist es, die Zweidrahtleitung zusätzlich als Schlauchheizung zu nutzen. Die parallele Nutzung der Zweidrahtleitung als Datenleitung und als
Schlauchheizung hat für den Anwender den Vorteil, dass die Unterbrechung der
15 Zweidrahtleitung sofort daran erkennbar ist, dass der Atemgasschlauch nicht mehr beheizt wird.

In vorteilhafter Weise ist die berührungslose Schnittstelle als eine erste induktive Schnittstelle ausgeführt. Über die erste induktive Schnittstelle kann neben den
20 Messdaten auch Energie vom Atemgerät an die Sensoreinrichtung übertragen werden, so dass dort keine separate Energieversorgung mehr vorgesehen werden muss.

Die Sensoreinrichtung ist in zweckmäßiger Weise einzeln oder in Kombination zur
25 Messung von Temperatur, Feuchte, Gasfluss, Gaskonzentration oder Druck ausgebildet.

Eine vorteilhafte Verwendung einer berührungslosen Schnittstelle zwischen einem Atemgasschlauch und einer Sensoreinrichtung besteht in der Übertragung von
30 Sensorsignalen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Figur gezeigt und im Folgenden näher erläutert.

Es zeigen:

5 Figur 1

eine über einen Atemgasschlauch mit einem Atemgerät verbundene Sensoreinrichtung,

Figur 2

10

eine alternative Ausführungsform einer Sensoreinrichtung.

Figur 1 zeigt schematisch ein Atemgerät 1, das über einen Atemgasschlauch 2 mit einer Sensoreinrichtung 3 verbunden ist. Der Atemgasschlauch 2 besitzt eine erste Schlauchkupplung 4 mit einer ersten induktiven Schnittstelle 5 an der
 15 Sensoreinrichtung 3 und eine zweite Schlauchkupplung 6 mit einer zweiten induktiven Schnittstelle 7 am Atemgerät 1. Die erste induktive Schnittstelle 5 teilt sich auf in eine mit der Sensoreinrichtung 3 verbundene Sensorschnittstelle 51 und eine am Atemgasschlauch 2 angeordnete erste Schlauchschnittstelle 52. Die
 20 zweite induktive Schnittstelle 7 besitzt entsprechend eine zweite Schlauchschnittstelle 72 und eine Atemgerät-Schnittstelle 71. Die Schlauchschnittstellen 52, 72 sind über eine längs des Atemgasschlauches 2 verlaufende Zweidrahtleitung 8 miteinander verbunden. An der Sensoreinrichtung 3 befinden sich ein Temperatursensor 9 und ein Flowsensor 10, die im Bereich der ersten Schlauch-
 kupplung 4 innerhalb des Atemgasstromes angeordnet sind.

25

Eine Elektronikschaltung 11 mit einem Mikroprozessor, die sowohl mit der Sensorschnittstelle 51 als auch mit den Sensoren 9, 10 verbunden ist, verarbeitet die Messsignale und erzeugt ein Datenprotokoll, das über die Schnittstellen 5, 7 zum Atemgerät 1 übertragen wird. Ein mit der Elektronikschaltung 11
 30 verbundener Energieblock 12 dient zur Stromversorgung der Elektronikschaltung 11. Der Energieblock 12 erhält über die Zweidrahtleitung 8 eine Wechselspannung, die nach Gleichrichtung einen in der Sensoreinrichtung 3

befindlichen, in der Figur 1 nicht näher dargestellten, Akkumulator speist. Der
Ausgang 13 der Sensoreinrichtung 3 ist mit einem in der Figur 1 ebenfalls nicht
5 dargestellten Probanden verbunden.

Das Atemgerät 1 enthält eine Signalverarbeitungseinheit 14, die mit der
Atemgerät-Schnittstelle 71 und einer zentralen Rechen- und Steuereinheit 15 des
Atemgerätes 1 verbunden ist. Die Signalverarbeitungseinheit 14 erzeugt ein
10 Datenprotokoll für die bidirektionale Datenkommunikation zwischen der Sensorein-
richtung 3 und dem Atemgerät 1 und liefert zusätzlich die Wechselspannung, die
über die erste induktive Schnittstelle 5 in die Sensoreinrichtung 3 eingespeist wird.
Aus dem von der Signalverarbeitungseinheit 14 gelieferten Datenprotokoll erhält
die zentrale Rechen- und Steuereinheit 15 die von den Sensoren 9, 10 erfassten
15 Messwerte für Atemgastemperatur und Atemgasfluss.

Figur 2 veranschaulicht eine alternative Ausführungsform einer Sensoreinrichtung
16, die sich von der Sensoreinrichtung 3, Figur 1, dadurch unterscheidet, dass
anstelle einer ersten induktiven Schnittstelle 5 eine Infrarotschnittstelle 17 vorge-
20 sehen ist. Gleiche Komponenten sind mit gleichen Bezugsziffern der Figur 1 ver-
sehen. Die Infrarotschnittstelle 17 ermöglicht einen bidirektionalen
Datenaustausch über einen Lichtwellenleiter 18 längs, des Atemgasschlauches 2.
Die Infrarotschnittstelle 17 zeichnet sich dadurch aus, dass sie unempfindlich
gegenüber magnetischen Störfeldern ist. Da über die Infrarot-
schnittstelle 17 keine Energie übertragen werden kann, enthält der Energieblock
25 12 Knopfzellen oder einen von externer Stelle aufladbaren Akkumulator.

Patentansprüche

1. Atemgasschlauch an einem Atemgerät zur Versorgung eines Probanden mit Atemgas, mit
5 einer Sensoreinrichtung (3, 16) an einem dem Atemgerät (1) abgewandten Ende des Atemgasschlauches (2),
10 einer längs des Atemgasschlauches (2) verlaufenden Signalleitung (8, 18), welche dazu ausgebildet ist, Signale der Sensoreinrichtung (3, 16) an das Atemgerät (1) zu übertragen und mit
15 einer berührungslosen Schnittstelle (5, 17) zwischen der Signalleitung (8, 18) und der Sensoreinrichtung.
2. Atemgasschlauch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalleitung einen Lichtwellenleiter (18) umfasst.
- 20 3. Atemgasschlauch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalleitung eine Zweidrahtleitung (8) ist.
- 25 4. Atemgasschlauch nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalübertragung zwischen dem Atemgerät (1) und der Sensoreinrichtung (3, 16) bidirektional über ein BUS-System erfolgt.
5. Atemgasschlauch nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zweidrahtleitung (8) zusätzlich als Schlauchheizung ausgebildet ist.
- 30 6. Atemgasschlauch nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die berührungslose Schnittstelle eine erste induktive Schnittstelle (5) ist.

7. Atemgasschlauch nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste induktive Schnittstelle (5) dazu ausgebildet ist, zusätzlich zu den Signalen eine Versorgungsspannung an die Sensoreinrichtung (3) zu übertragen.

5

8. Atemgasschlauch nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die berührungslose Schnittstelle eine Infrarotschnittstelle (17) ist.

- 10 9. Atemgasschlauch nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (3, 16) einzeln oder in Kombination zur Messung von Temperatur, Feuchte, Flow, Gaskonzentration oder Druck ausgebildet ist.

- 15 10. Atemgasschlauch nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite induktive Schnittstelle (7) zwischen dem Atemgasschlauch (2) und dem Atemgerät (1) vorgesehen ist.

- 20 11. Verwendung einer berührungslosen Schnittstelle (5, 17) zwischen einem Atemgasschlauch (2) und einer Sensoreinrichtung (3, 16) zur Übertragung von Sensorsignalen.

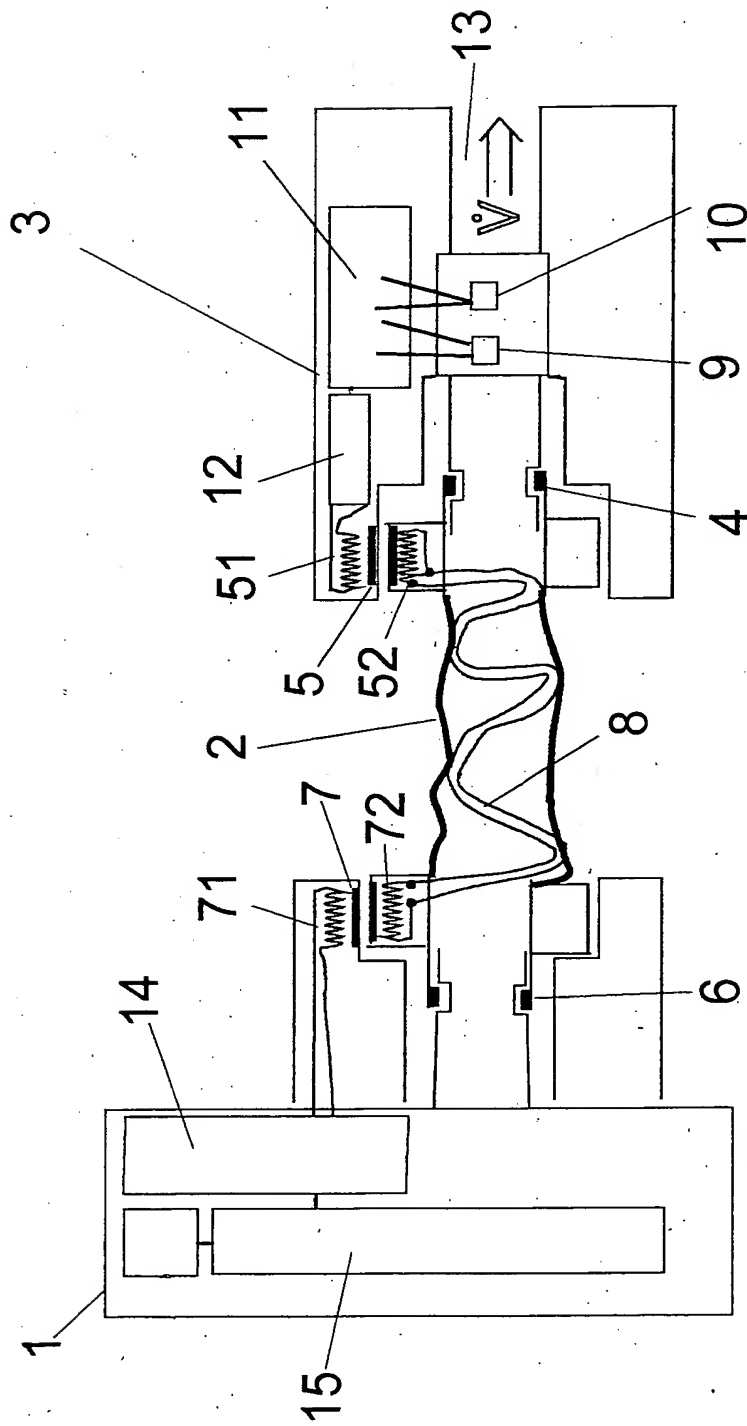


Fig. 1

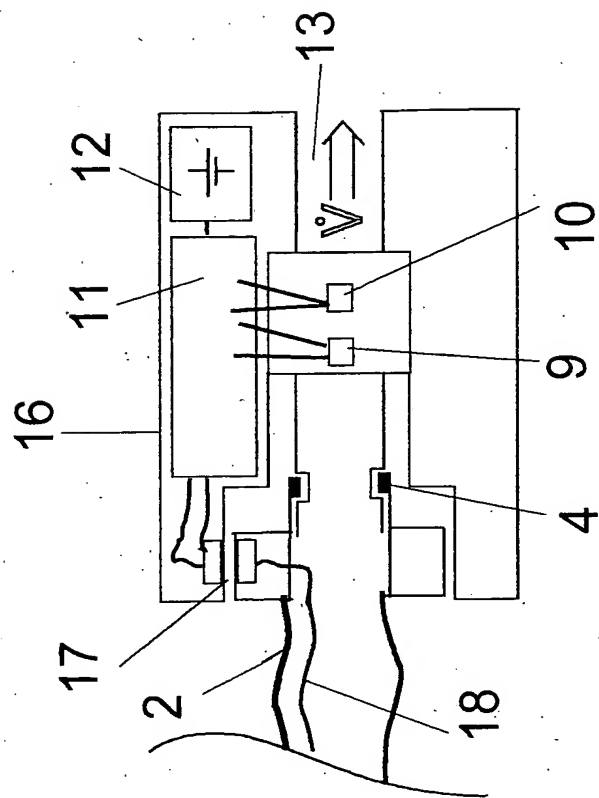


Fig. 2

Zusammenfassung

Atemgasschlauch für ein Atemgerät

5

Die Erfindung bezieht sich auf den Anschluss einer Sensoreinrichtung an ein Atemgerät, ohne dass Einzelkabelverbindungen vom Atemgerät zur Sensoreinrichtung geführt werden müssen. Zur Lösung der Aufgabe ist vorgesehen:

10

Eine längs des Atemgasschlauches (2) verlaufende Signalleitung (18), welche dazu ausgebildet ist, Signale der Sensoreinrichtung (16) an das Atemgerät zu übertragen und

eine berührungslose Schnittstelle (17), zwischen der Signalleitung (18) und der

15

Sensoreinrichtung 16. (Figur 2)

Zusammenfassung

